

Einfache Syntax, komplexe Semantik

Zur Interaktion von Modalen, starken Quantoren und Negation

Frank Richter und Manfred Sailer

Manfred Sailer

Seminar für Englische Philologie

Universität Göttingen

`manfred.sailer@phil.uni-goettingen.de`

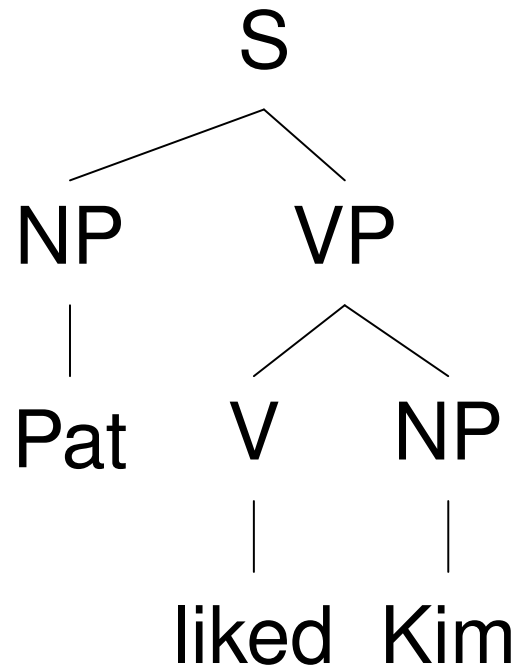
- Syntax-Semantik-Schnittstelle in der Transparenten Logischen Form
- Lechner (2006):
not every boy can make the team.
- Lexical Resource Semantics (LRS)
- LRS-Analyse für das Englische
- LRS-Analyse für das Deutsche
- Schlussfolgerung und Ausblick

Syntax-Semantik- Schnittstelle in der Transparenten Logischen Form

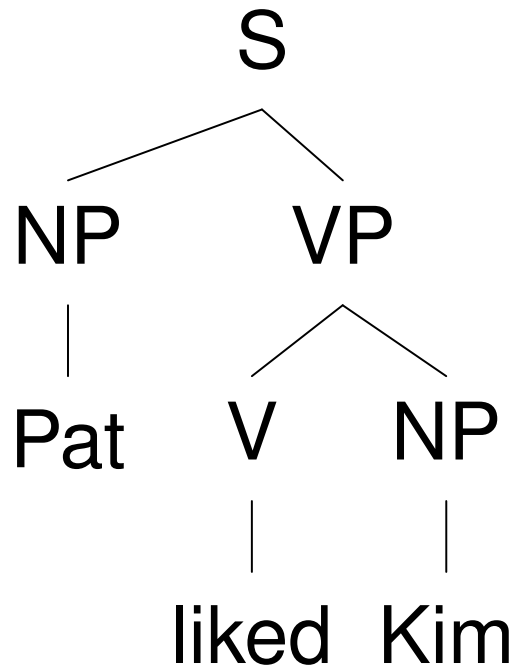
Annahmen innerhalb der *Transparenten Logischen Form* (TLF) (Stechow 1993, Heim and Kratzer 1998):

- syntaktische Strukturen werden interpretiert
- Interpretation ergibt sich aus:
 - Lexikon,
 - funktionaler Applikation, Konjunktion oder Abstraktion.
- alle semantischen Ambiguitäten entsprechen syntaktischen Ambiguitäten.

Beispiel: *Pat liked Kim*



Beispiel: *Pat liked Kim*



Lexikon:

$\llbracket \text{Pat} \rrbracket$ = the person called Pat

$\llbracket \text{Kim} \rrbracket$ = the person called Kim

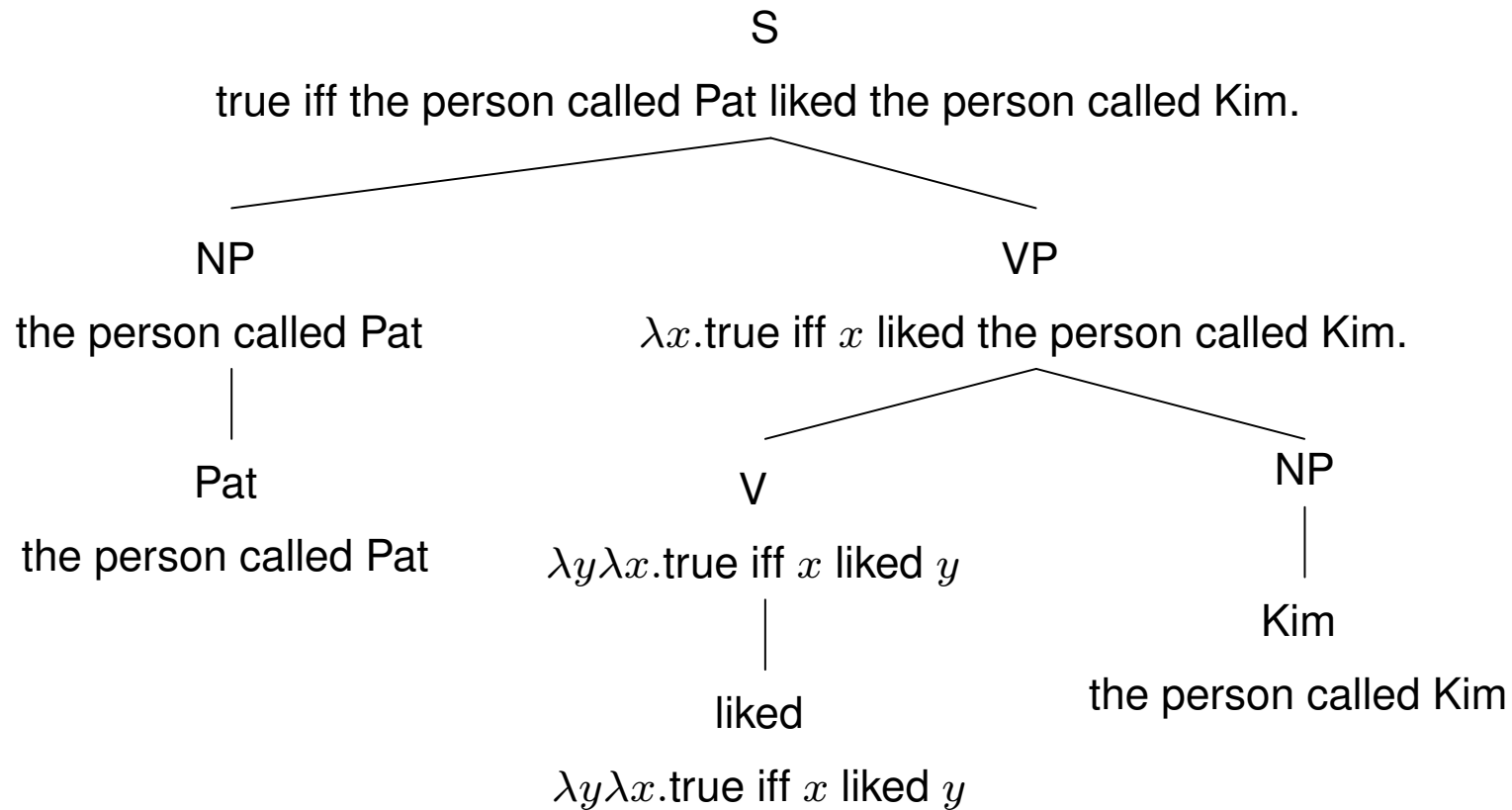
$\llbracket \text{liked} \rrbracket = \lambda y \lambda x. \text{true iff } x \text{ liked } y$

andere Regeln:

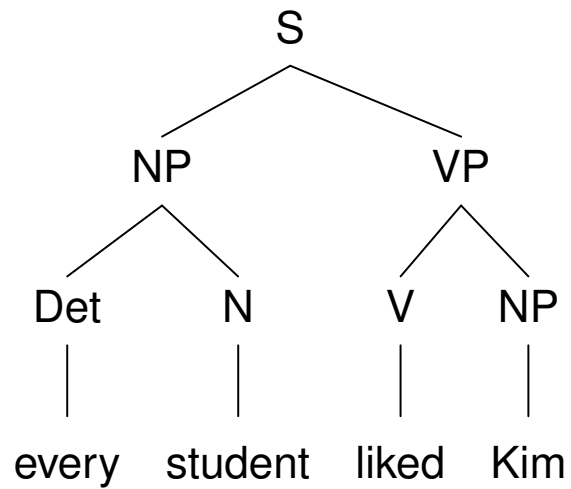
$$\begin{array}{c} X \\ | \\ \llbracket \mid \rrbracket = \llbracket Y \rrbracket \\ Y \end{array}$$

$$\begin{array}{c} X \\ \wedge \\ \llbracket \wedge \rrbracket = \llbracket Y \rrbracket (\llbracket Z \rrbracket) \text{ oder } \llbracket Z \rrbracket (\llbracket Y \rrbracket) \\ Y \quad Z \end{array}$$

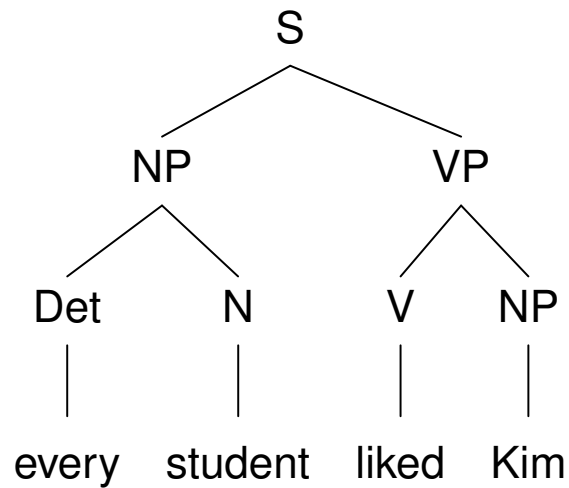
Beispiel: *Pat liked Kim*



Beispiel: *Every student liked Kim.*



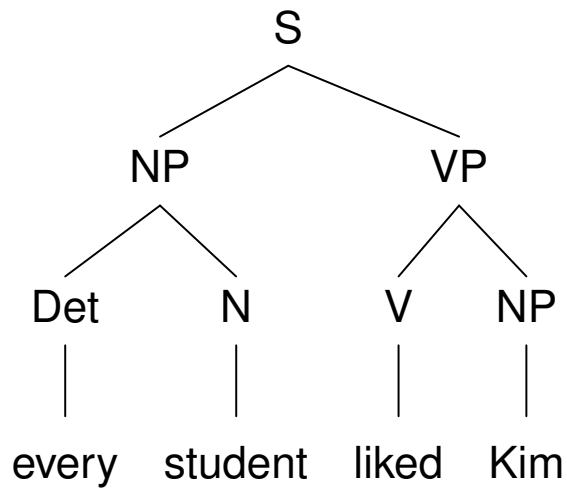
Beispiel: *Every student liked Kim.*



$\llbracket \text{student} \rrbracket = \lambda x. \text{true}$ iff x is a student

$\llbracket \text{every} \rrbracket = \lambda P \lambda Q. \text{true}$ iff for every x : if $P(x)$ is true then $Q(x)$ is true.

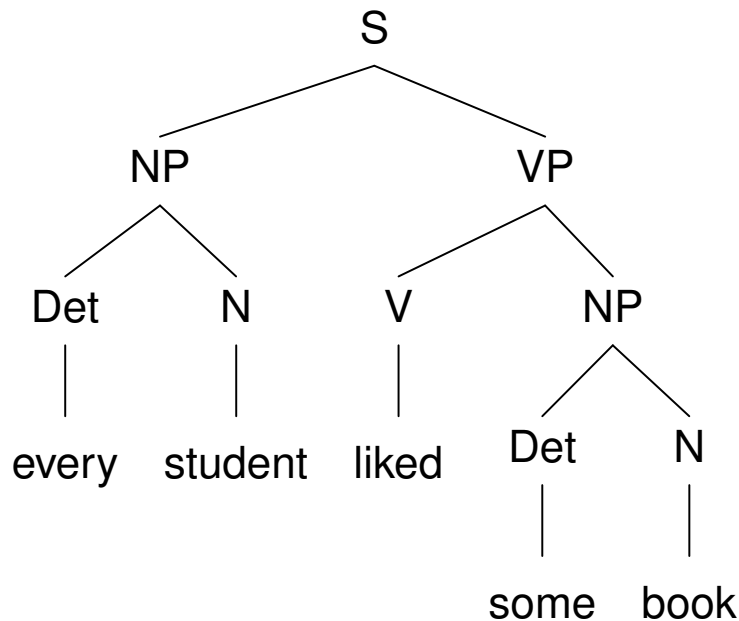
Beispiel: *Every student liked Kim.*



true iff for every x : if (true iff x is a student) is true, then (true if x liked the person called Kim) is true.

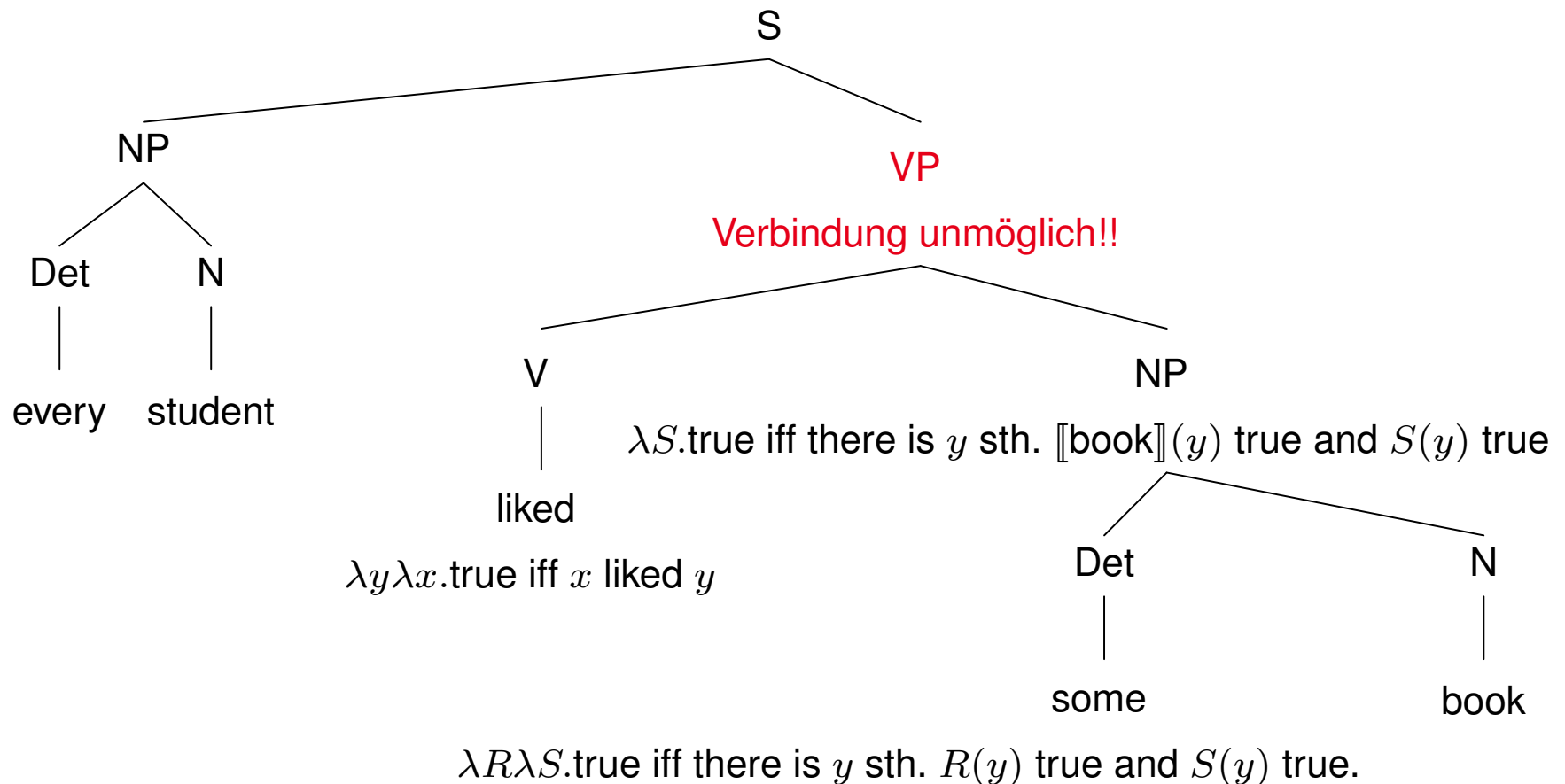
(true iff for every x : if x is a student then x liked Kim.)

Beispiel: *Every student liked some book.*



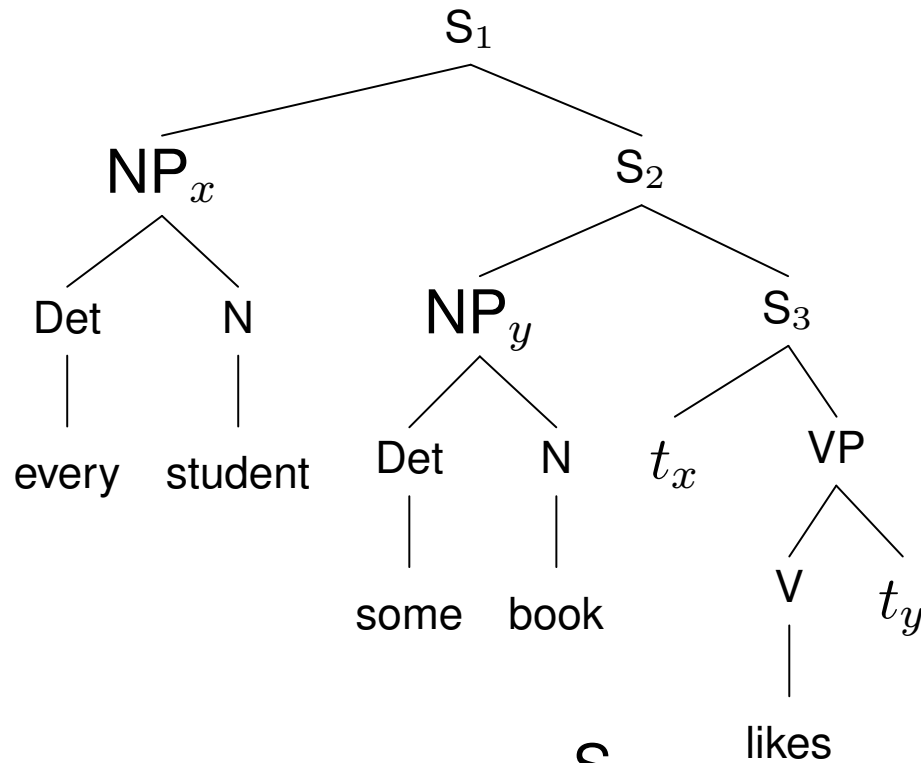
$\llbracket \text{some} \rrbracket = \lambda R \lambda S. \text{there is a } y \text{ such that } R(y) \text{ is true and } S(y) \text{ is true.}$

Beispiel: *Every student liked some book.*



$\llbracket \text{some} \rrbracket = \lambda R \lambda S. \text{true iff there is a } y \text{ such that } R(y) \text{ is true and } S(y) \text{ is true.}$

Quantifier Raising



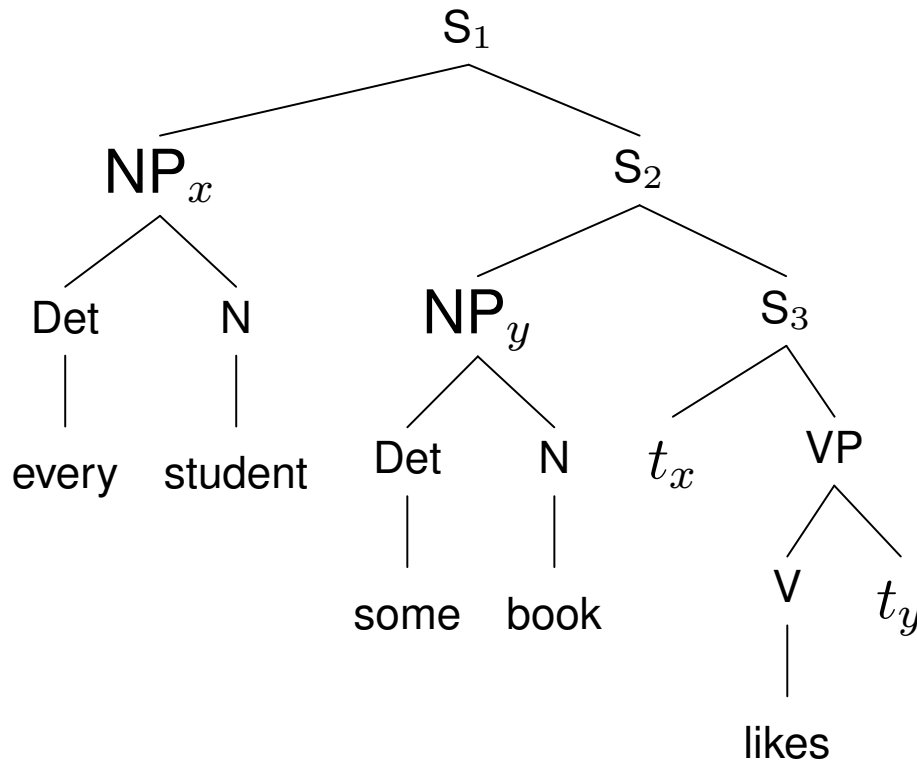
$$\llbracket t_x \rrbracket = x$$

$$\llbracket \begin{array}{c} S_1 \\ \swarrow \quad \searrow \\ NP_x \quad S_2 \end{array} \rrbracket = \llbracket NP_x \rrbracket (\lambda x. \llbracket S_2 \rrbracket)$$

Δ

$\dots t_x \dots$

Quantifier Raising

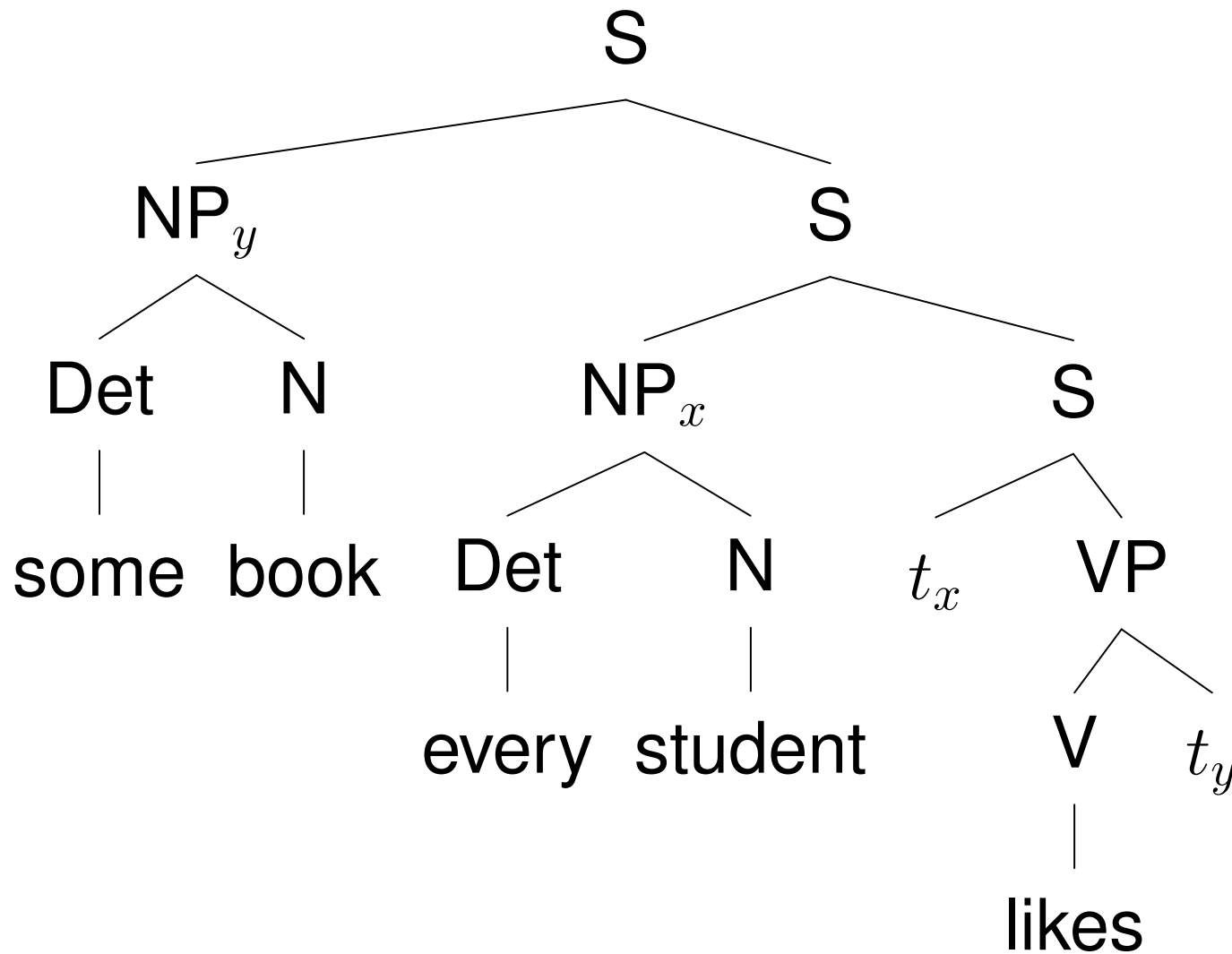


$\llbracket S_3 \rrbracket$ = true iff x liked y .

$\llbracket S_2 \rrbracket$ = true iff there is a y such that $\llbracket \text{book} \rrbracket(y)$ true and x likes y .

$\llbracket S_1 \rrbracket$ = true iff for each x : if $\llbracket \text{student} \rrbracket(x)$ true then there is y sth. $\llbracket \text{book} \rrbracket(y)$ true and x likes y .

Desambiguierte Syntax



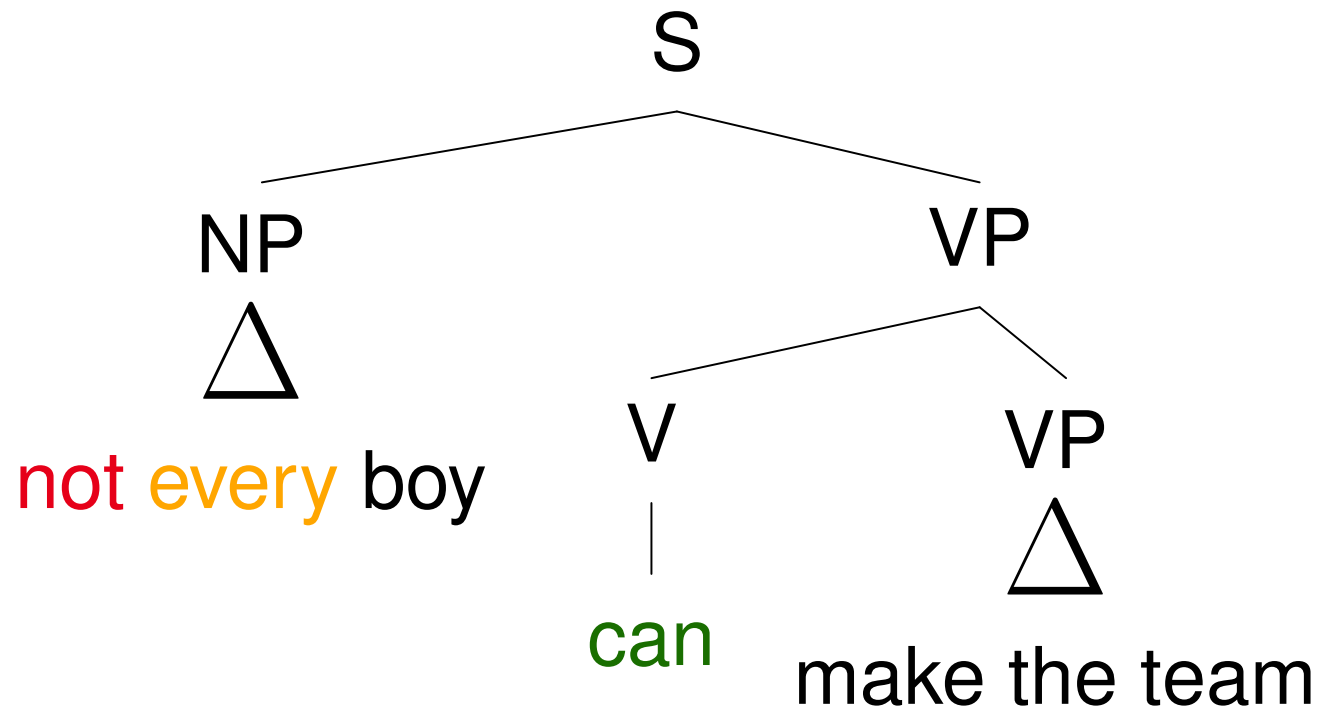
Problematische Konstellation für TLF

- Zwei Sprachen haben unterschiedliche Syntax aber gleiche Lesartenmöglichkeiten.
- Lesartenbeschränkung ist nicht syntaktisch.

Lechner (2006)

Not every boy can make the team.

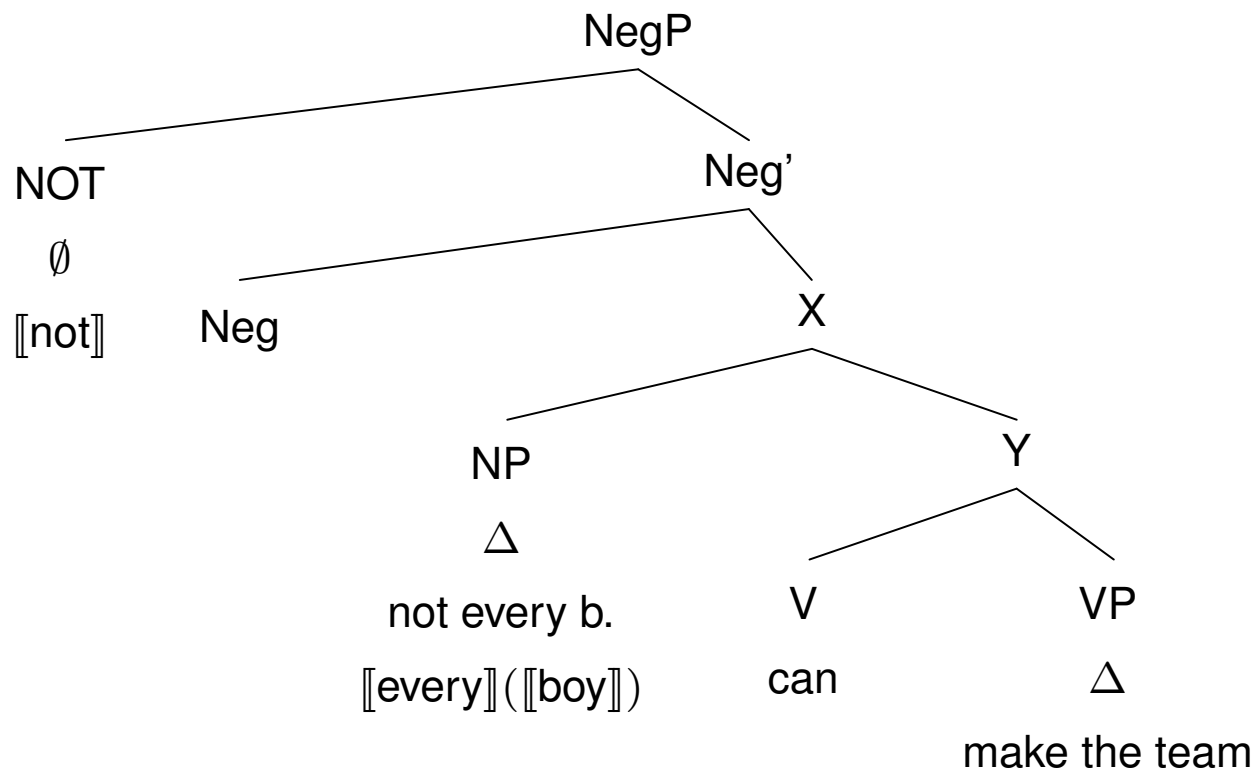
Problematische Lesart



It is not possible that every boy makes the team.

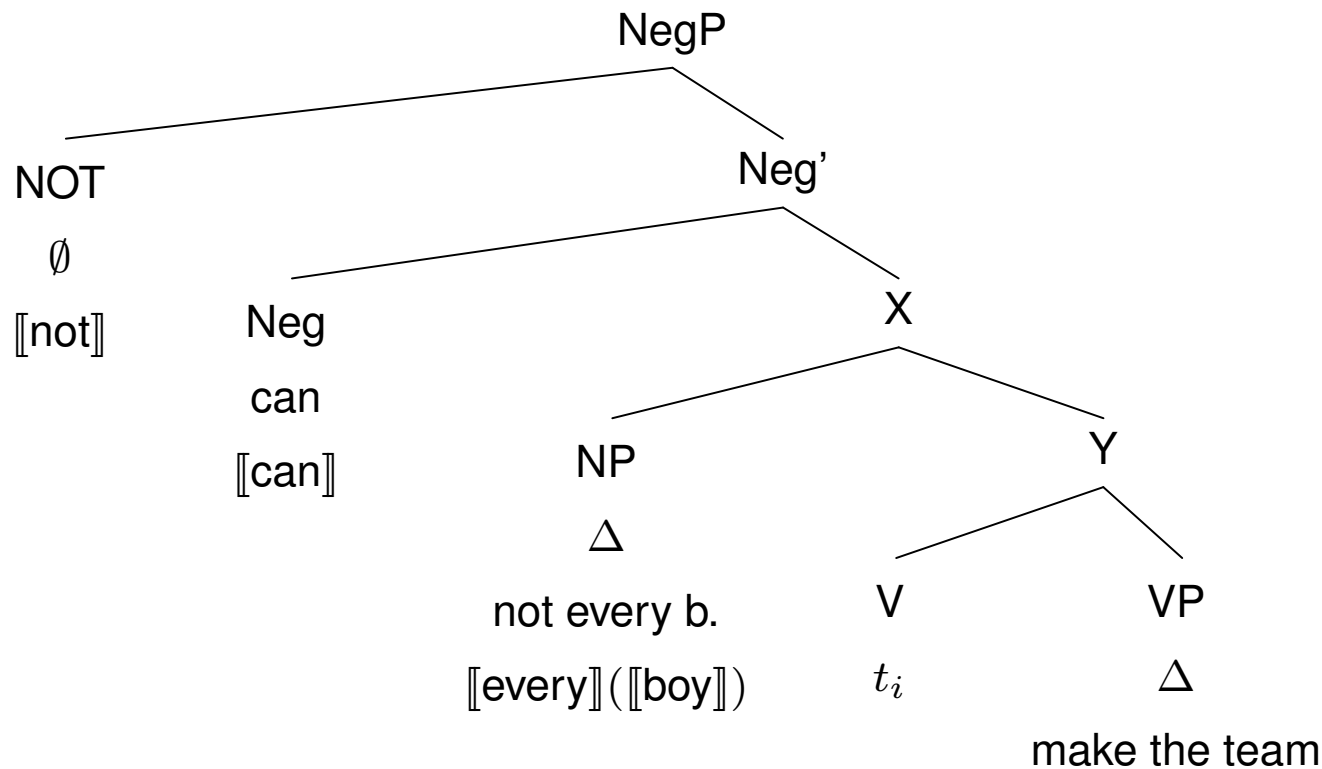
Problem 1: Negation

- weiter Skopus, obwohl am linken Rand der NP (Left Branch Constraint).
- Semantisch leeres *not*
- Phonologisch leere NegP



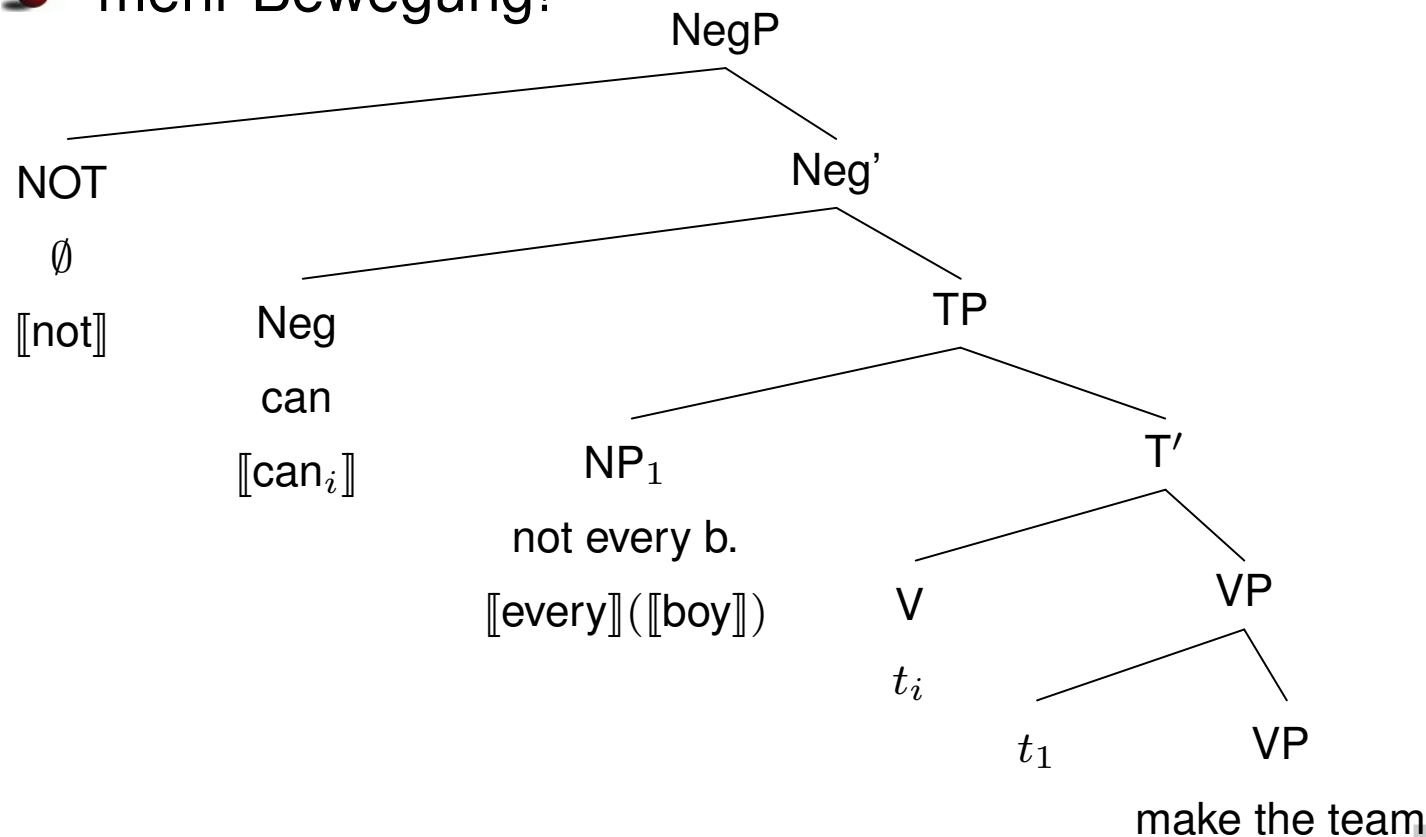
Problem 2: Modalverb

- epistemisch:
[[can]] = λp .true iff it is possible that p is true.
- *can* kann nicht mit der VP kombinieren!
- Kopfbewegung



Problem 3: Andere Lesarten

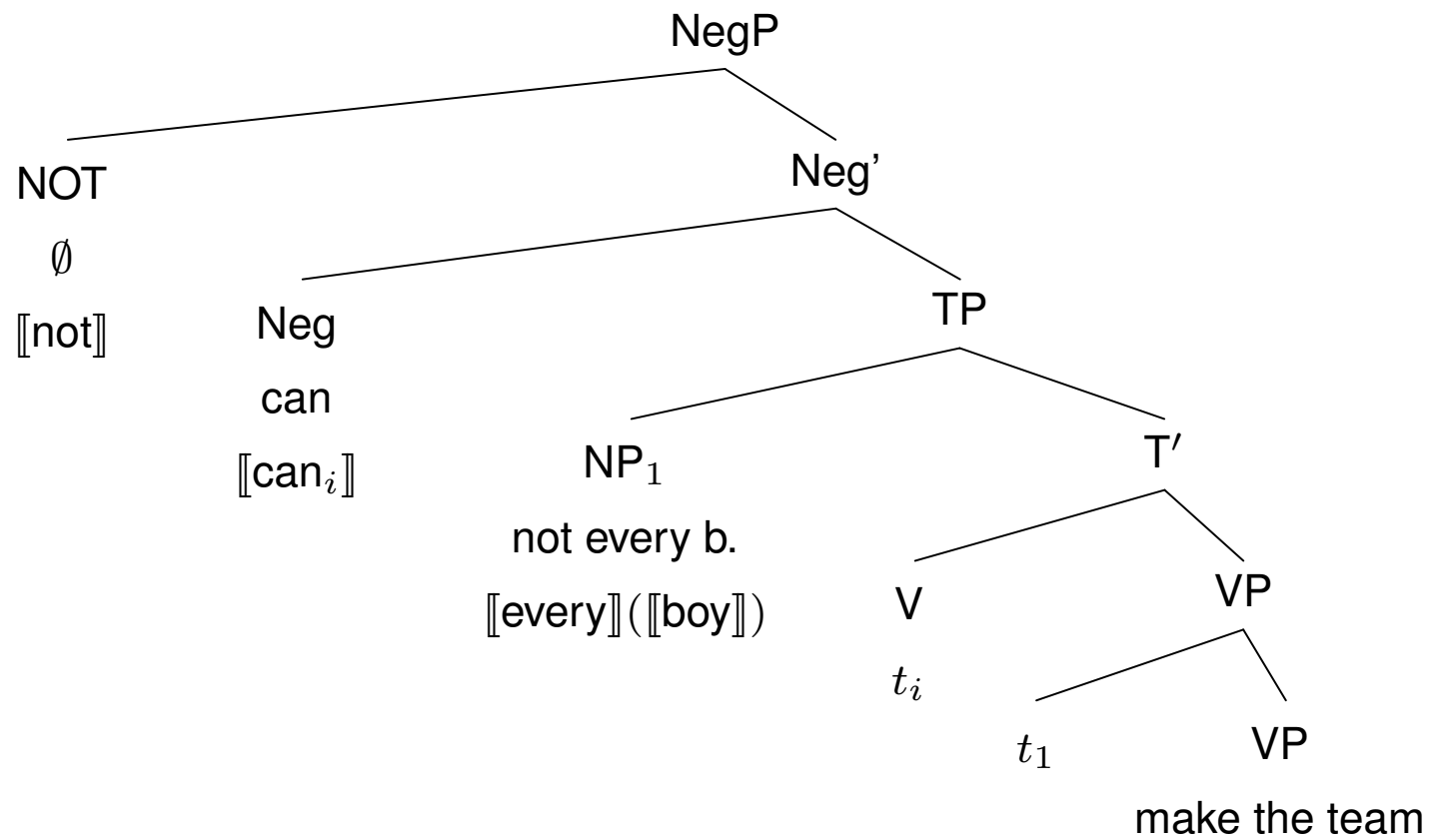
- Auch Lesart: not \leq every \leq possible
(not for each boy x: it is possible that x makes the team).
- Modal ist Raising Verb, muss aber tiefer als Subjekt sein
- mehr Bewegung!



Problem 3': Raisingverben

- Normalerweise: Starke Quantoren rekonstruieren nicht unter Raisingverben.
- Every student seems to like the paper.
ok: Every student x : it seems that x likes the paper.
It seems that every student likes the paper.
- Some student seem to like the paper.
ok: Some student x : it seems that x likes the paper
ok: It seems that some student likes the paper.
- Modale können sich weiter hoch bewegen!

Struktur



Zusammenfassung Lechner

- L1: *not* is nicht negativ.
- L2: Starke Quantoren rekonstruieren nicht unter Raisingverben.
- L3: Modale können zusätzliche Kopfbewegung machen.

Probleme mit Lechners Annahmen

L1: *not* ist nicht negativ

- Motivation für L1 nur von Split readings.
- Mechanismus zur gegenseitigen Lizenzierung von Neg und *not* erforderlich.

L2: Rekonstruktionsverbot bei Raising

- Auch wenn keine Bewegung stattfindet keine de dicto-Lesart:

John seeks every unicorn.

$\forall x(\text{unicorn}(x) \rightarrow \text{seek}(w', \text{john}, \lambda w'' \lambda P. P(w'', x)))$

$\text{seek}(w', \text{john}, \lambda w'' \lambda P. \forall x(\text{unicorn}(x) \rightarrow P(w'', x)))$

- Problem: Beschränkung nicht syntaktisch sondern semantisch!

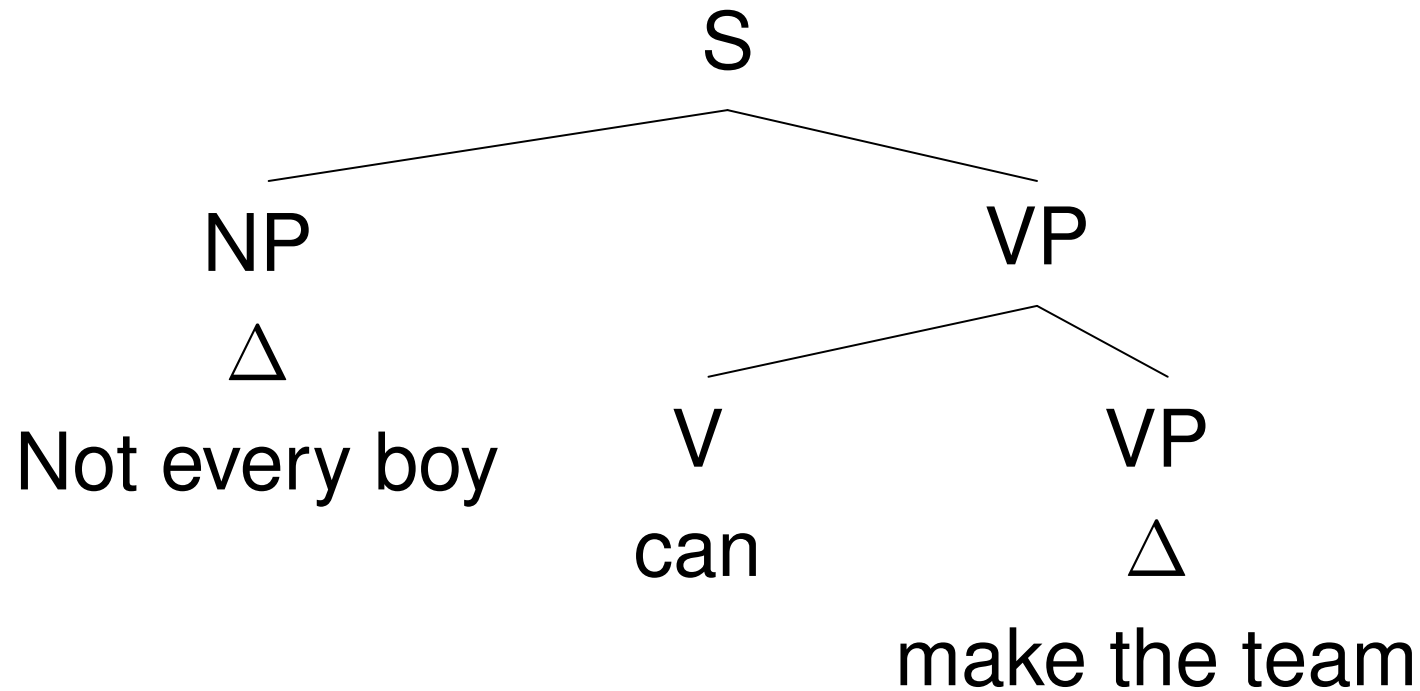
L3: Kopfbewegung

- Nicht jeder Spieler kann zum Einsatz kommen.
- Deutsch: split reading möglich
- Alle Verben zeigen dieselbe syntaktische Beweglichkeit.
- Problem: Gleiche Lesarten aber unterschiedliche Syntax!

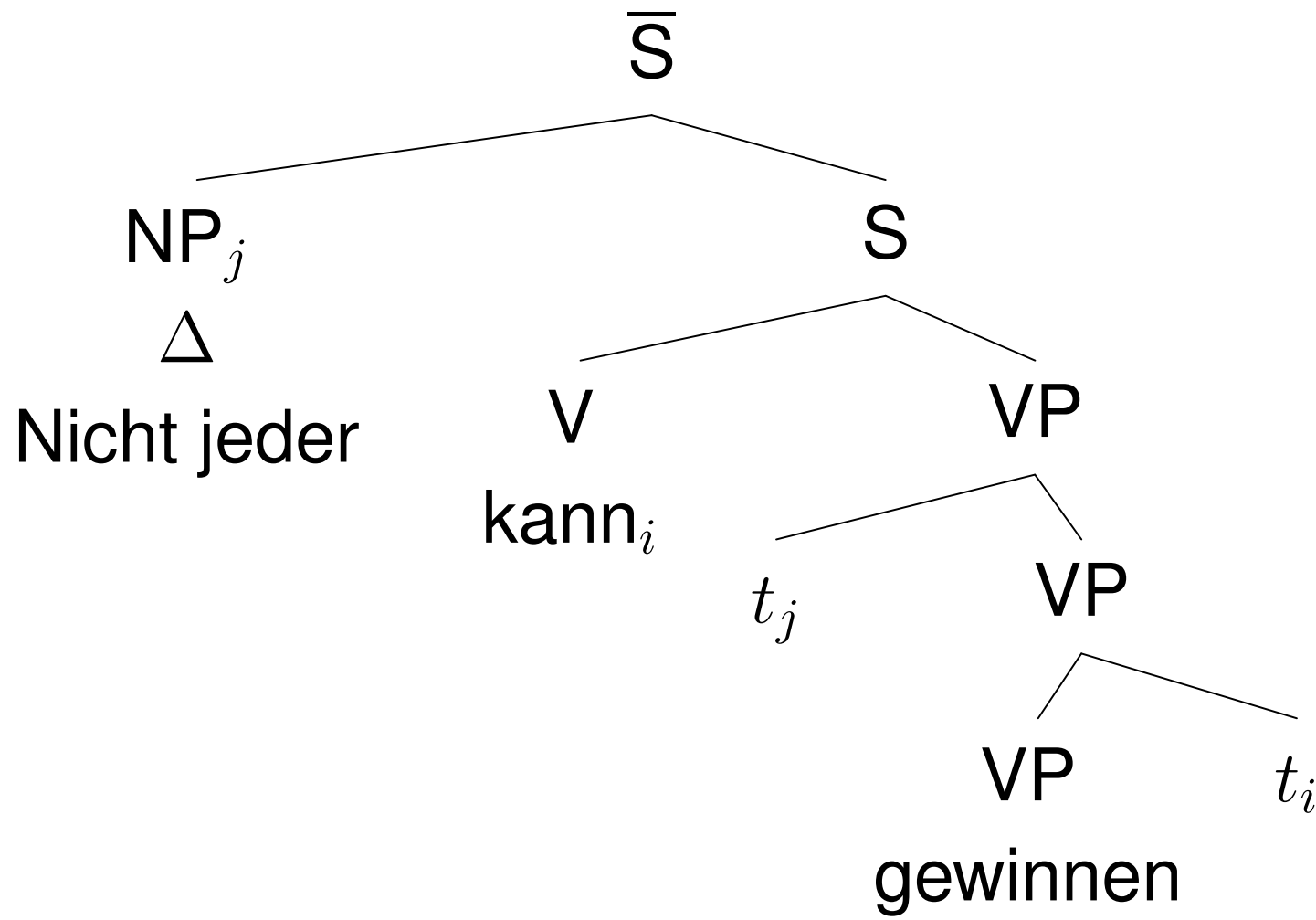
Lexical Resource Semantics

- Oberflächennahe Syntax
- intuitive semantische Beiträge der Wörter (*not*)
- statt desambiguiertter Syntax, constraints auf mögliche semantische Repräsentationen (=Lesarten)
- Richter and Sailer (2004)

Englisch:



Deutsch:



Unterspezifizierte Semantik

- Wörter leisten semantische Beiträge.
- Diese und die Art der Kombination beschränken die möglichen Lesarten

Not every boy can make the team.

$\lambda w. \neg \exists w' (\mathbf{acc}(w, w') \ \& \ \forall x (\mathbf{boy}(x) \rightarrow \mathbf{make-team}(w', x)))$

Unterspezifizierte Semantik

- Wörter leisten semantische Beiträge.
- Diese und die Art der Kombination beschränken die möglichen Lesarten

Not every boy can make the team.

$\lambda w. \neg \exists w' (\mathbf{acc}(w, w') \ \& \ \forall x (\mathbf{boy}(x) \rightarrow \mathbf{make-team}(w', x)))$

Unterspezifizierte Semantik

- Wörter leisten semantische Beiträge.
- Diese und die Art der Kombination beschränken die möglichen Lesarten

Not every boy can make the team.

$\lambda w. \neg \exists w' (\mathbf{acc}(w, w') \ \& \ \forall x (\mathbf{boy}(x) \rightarrow \mathbf{make-team}(w', x)))$

Unterspezifizierte Semantik

- Wörter leisten semantische Beiträge.
- Diese und die Art der Kombination beschränken die möglichen Lesarten

Not every boy can make the team.

$\lambda w. \neg \exists w' (\mathbf{acc}(w, w') \ \& \ \forall x (\mathbf{boy}(x) \rightarrow \mathbf{make-team}(w', x)))$

Unterspezifizierte Semantik

- Wörter leisten semantische Beiträge.
- Diese und die Art der Kombination beschränken die möglichen Lesarten

Not every boy can make the team.

$\lambda w. \neg \exists w' (\text{acc}(w, w') \ \& \ \forall x (\text{boy}(x) \rightarrow \text{make-team}(w', x)))$

Unterspezifizierte Semantik

- Wörter leisten semantische Beiträge.
- Diese und die Art der Kombination beschränken die möglichen Lesarten

Not every boy can make the team.

$\lambda w. \neg \exists w' (\text{acc}(w, w') \ \& \ \forall x (\text{boy}(x) \rightarrow \text{make-team}(w', x)))$

Unterspezifizierte Semantik

- Wörter leisten semantische Beiträge.
- Diese und die Art der Kombination beschränken die möglichen Lesarten

Not every boy can make the team.

$\lambda w. \neg \exists w' (\mathbf{acc}(w, w') \ \& \ \forall x (\mathbf{boy}(x) \rightarrow \mathbf{make-team}(w', x))$

Allgemeine LRS-Prinzipien

- LRS-Repräsentationen sind Meta-Ausdrücke (Constraints)
- Ihre Bedeutungen sind Ausdrücke (Lesarten)
- EXTERNAL CONTENT PRINZIP: Die Lesarten einer Äußerung bestehen exakt aus den Beiträgen der Wörter und gehorchen allen durch die Struktur eingeführten Beschränkungen.

Semantisch Repräsentationssprache

- beliebig; hier Ty2 (Gallin 1975)
- erweitert um Metavariablen (A, B, \dots)
- Metaterm: $A : [\phi_1, \dots, \phi_n]$
Die Interpretation von A muss ϕ_1, \dots, ϕ_n als Teilausdrücke enthalten
- Metaterme können an beliebigen Stellen auftreten.

Ausgezeichnete Beiträge

- Knoten im Syntaxbaum tragen Fragmente zu den Lesarten bei.
- Teile dieser Fragmente müssen besonders markiert werden.
- main content: $\underline{\phi}$
- internal content: $\{\phi\}$
- external content: $\hat{\phi}$

Main content: ϕ

- zentrale Konstante des lexikalischen Kopfs einer Phrase.
- zugänglich für Selektion
- Identisch an Mutter und Kopftochter.

make the team: $\hat{A} : [\{\text{make-team}(w', x)\}]$

can: $\hat{\lambda}w.A : [\exists w'(\text{acc}(w, w') \ \& \ B : [w', \{C\}])]$

Internal content: $\{\phi\}$

- Int. Content des Kopfes: im Skopus aller Operatoren der Nichtköpfe
- nicht zugänglich für Selektion
- Identisch an Mutter und Kopftochter.

make the team: $\hat{A} : [\{\text{make-team}(w', x)\}]$

can: $\hat{\lambda}w.A : [\exists w'(\text{acc}(w, w') \ \& \ B : [w', \{C\}])]$

Linking constraint: Der Main content des VP-Komplements ist eine Teilausdruck von *can*'s Internem Content.

External content: $\hat{\phi}$

- Bei Äußerung: entspricht Lesarten.
- Phrase: “Semantik” der Phrase
- nicht zugänglich für Selektion
- Identisch an Mutter und Kopftochter.

make the team: $\hat{A} : [\{\underline{\text{make-team}}(w', x)]$

can: $\hat{\lambda}w.A : [\exists w'(\underline{\text{acc}}(w, w') \ \& \ B : [w', \{C\}])]$

VP: *can make the team*

Internal Content Raising Principle:
Modal und sein VP-Komplement haben
denselben internal content.

VP

$$\hat{\lambda}w.A : [\exists w'(\underline{\mathbf{acc}}(w, w') \ \& \ B : [w', \{\mathbf{make-team}(w', x)\}])]$$

$$C = \mathbf{make-team}(w', x)$$

V

VP

$$\hat{\lambda}w.A : [\exists w'(\underline{\mathbf{acc}}(w, w') \ \& \ B : [w', \{C\}])]$$

can

$$\hat{A} : [\{\underline{\mathbf{make-team}}(w', x)]$$

make the team

Internal Content Raising Principle

In a head-complement structure,

- if* the main content of the head is not a subexpression of its internal content,
and the index or the main content of the complement is a subexpression of the head's internal content,
- then* the internal content of the head and internal content of the complement are identical.

Verwendet bei: opaken Verben, Modalverben, NegRaising

NP *not every boy*

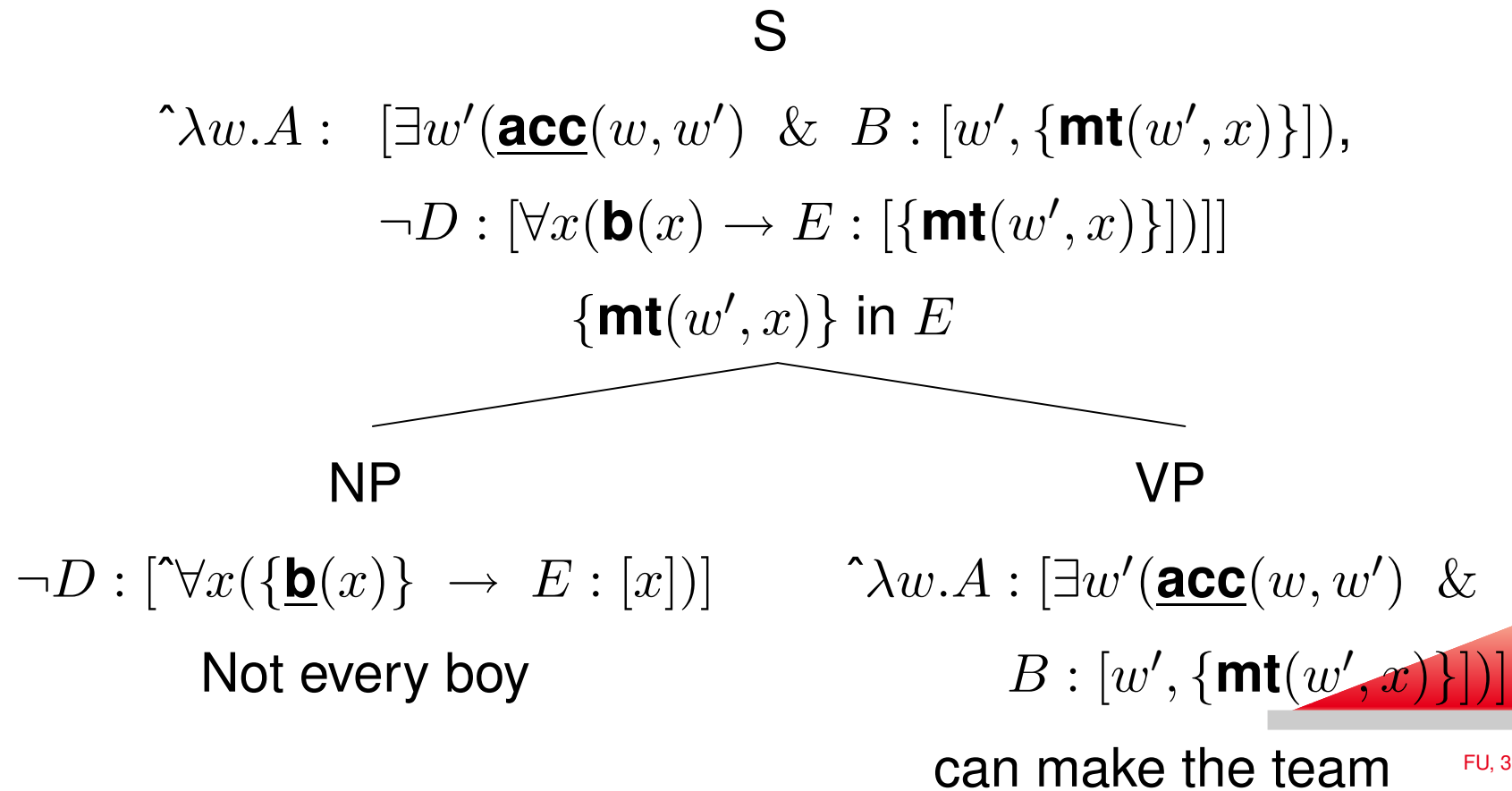
- Quantifizierte NPs: Determinator ist externer Content
- Negation hat Skopus über den Quantor.
- Metavariable D schafft Platz für Operatoren zwischen Negation und Quantor.

$$\neg D : [\forall x(\{\underline{\mathbf{boy}}(x)\} \rightarrow E : [x])]$$

S Not every boy can make the team.

Quantifier Head Principle:

Wenn das Komplement ein Quantor ist, ist der interne Content des Kopfes ein Teilausdruck des Skopus des Nichtkopfes.



LF constraint des Satzes:

$$\begin{aligned} \lambda w.A : & [\exists w'(\mathbf{acc}(w, w') \ \& \ B : [w', \{\mathbf{mt}(w', x)\}])], \\ \neg D : & [\forall x(\mathbf{b}(x) \rightarrow E : [\{\mathbf{mt}(w', x)\}])]] \end{aligned}$$

Interpretation der Metavariablen:

$$A = \neg D,$$

$$B = \forall x(\mathbf{boy}(x) \rightarrow E),$$

$$D = \exists w'(\mathbf{acc}(w, w') \ \& \ B),$$

$$E = \mathbf{make-team}(w', x)$$

Lesart:

$$\lambda w. \neg \exists w'(\mathbf{acc}(w, w') \ \& \ \forall x(\mathbf{boy}(x) \rightarrow \mathbf{make-team}(w', x)))$$

LRS und Split Reading

- Lesart hergeleitet mit allgemeinen LRS-Prinzipien.
- Effekt der Kopfbewegung: Int.Content Raising Principle
- Effekt von Neg: $\neg D : [\hat{\forall} x \dots]$

Strong Quantifier Restriction

- De dicto Lesart bei Modalen aber nicht bei *seek* und *seem*
- Constraint gilt auch im Deutschen.
- *can*: $\hat{\lambda}w.A : [\exists w'(\underline{\mathbf{acc}}(w, w') \ \& \ B : [w', \{C\}])]$
seem: $\hat{\lambda}w.A : [\underline{\mathbf{seem}}(w, \lambda w'.B[w', \{C\}])]$
seek: $\hat{\lambda}w.A : [\underline{\mathbf{seek}}(w, x, \lambda w'.B[w', \{C\}])]$

Strong Quantifier Restriction 2

can: $\hat{\lambda}w.A : [\exists w'(\text{acc}(w, w') \ \& \ B : [w', \{C\}])]$

seem: $\hat{\lambda}w.A : [\text{seem}(w, \lambda w'.B[w', \{C\}])]$

seek: $\hat{\lambda}w.A : [\text{seek}(w, x, \lambda w'.B[w', \{C\}])]$

SQR:

For each verb v and each NP n that is selected by v : n 's index value may not be bound by a strong quantifier inside an argument position of v 's main content.

Everyone seems to sleep

Everyone seems to sleep.

(de re):

$\lambda w \forall x (\text{human}(w, x) \rightarrow \underline{\text{seem}}(w, \lambda w'. \text{sleep}(w', x)))$

(de dicto)

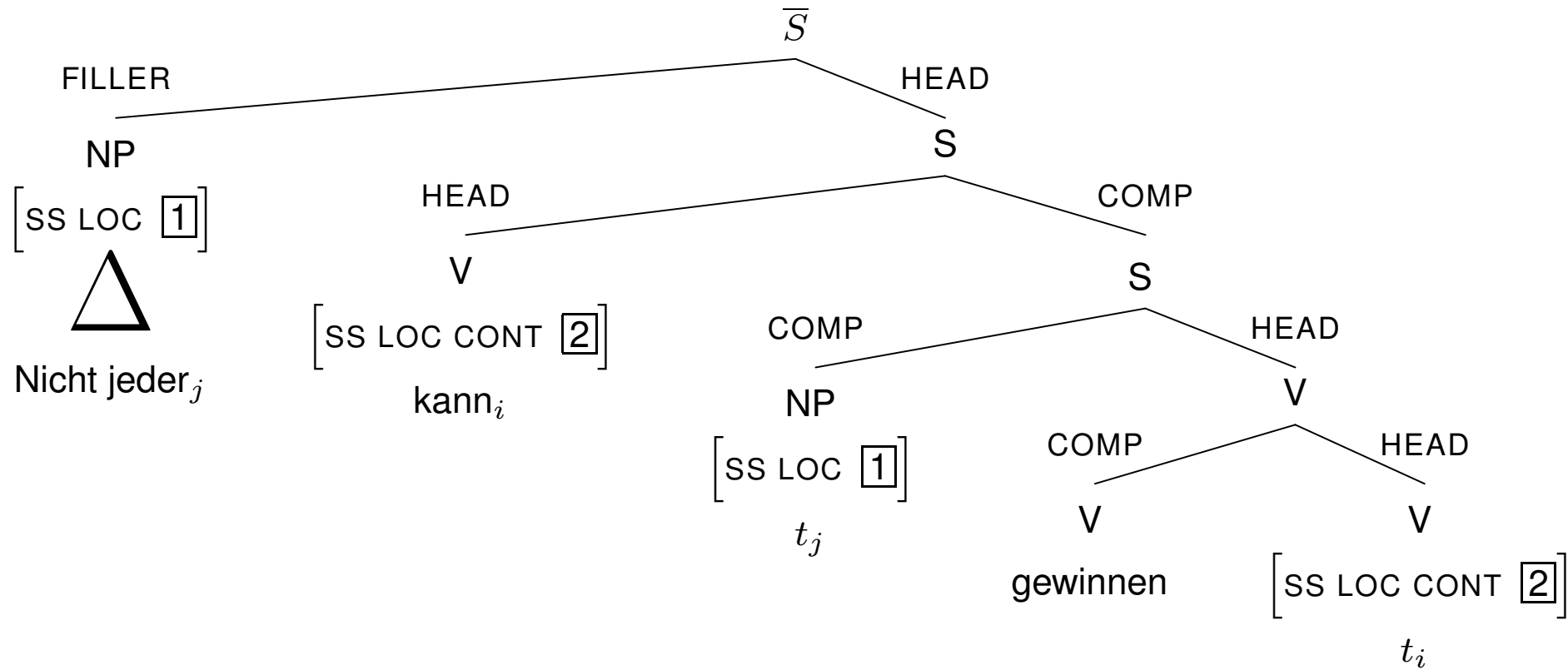
$\# \lambda w. \underline{\text{seem}}(w, \lambda w'. \forall x (\text{human}(x) \rightarrow \text{sleep}(w', x)))$

- Größere Abdeckung als L3
- Constraint auf Wörtern
- Sem. Repräsentationen unterscheidet zwischen Modalen und opaken Verben.
- Nicht abhängig von Bewegung.
- Starke Quantoren? evtl. andere Repr.sprache (DRT)

Nicht jeder kann gewinnen

Nicht jeder kann gewinnen

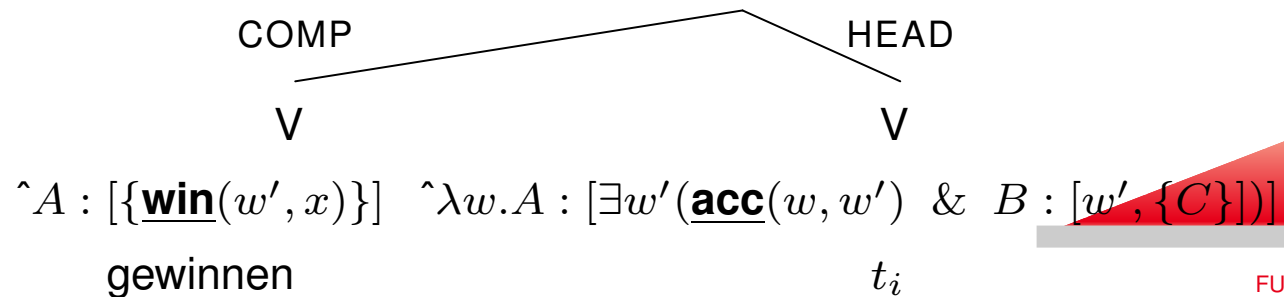
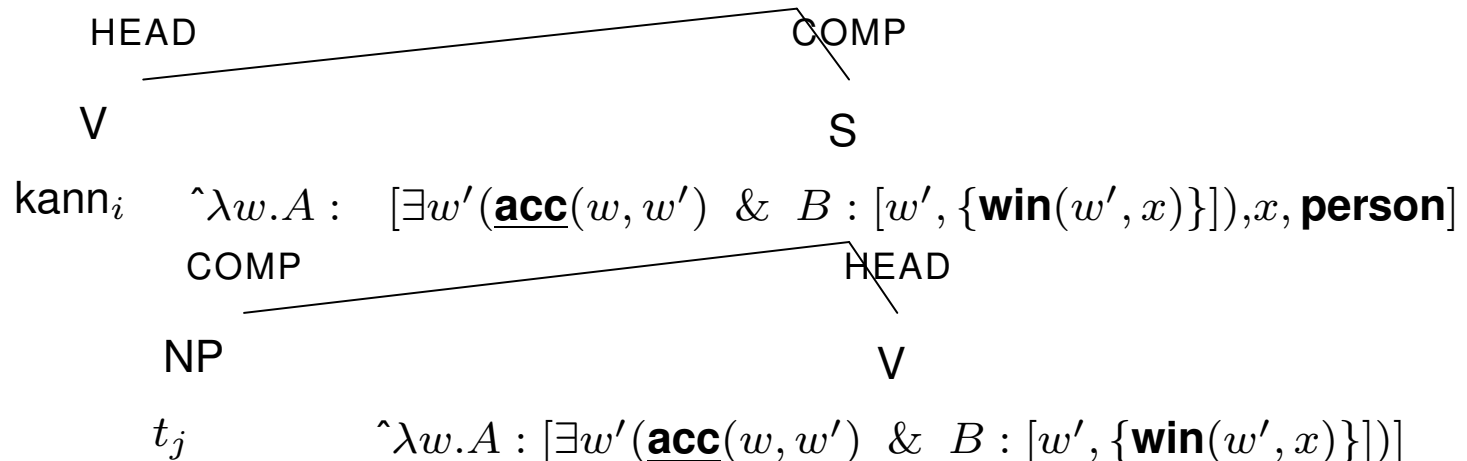
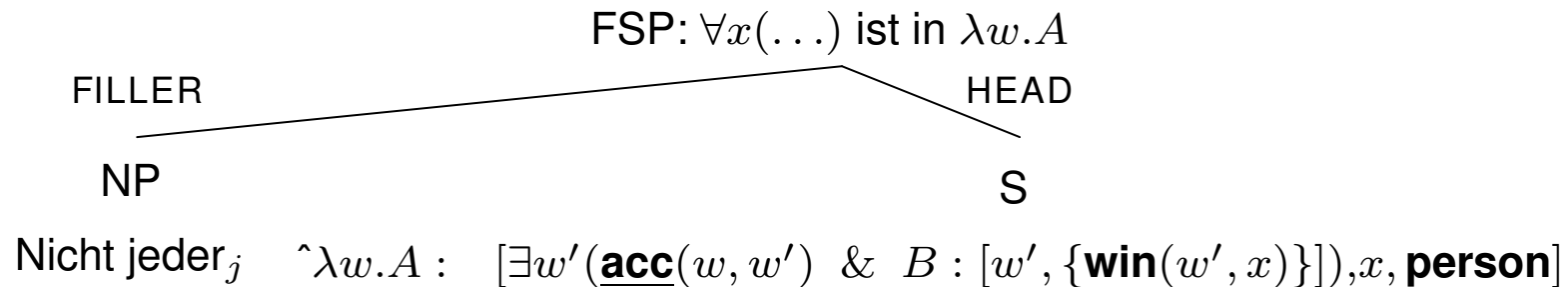
Syntax:



- Syntax nach Müller (2007)
- Verbspur: hat die vollständige Semantik, vorangestelltes Verb identifiziert seine Semantik mit der der Spur.
- Spur der Vorfeldkonstituente: trägt nur Variable bei.
- Vorfeldkonstituente: volle Semantik; muss Teil des ext. Content des Satzes sein.

\bar{S}

$\hat{\lambda}w.A : [\exists w'(\underline{\text{acc}}(w, w') \ \& \ B : [w', \{\text{win}(w', x)\}]), x, \text{person}, \neg D : [\forall x(\text{person}(x) \rightarrow E : [x])]]]$



Zum deutschen Satz

- LRS Constraint für den Satz hat genau dieselben Lesarten wie für den englischen Satz.
- da andere syntakt. Konstruktionen, zT. andere konstr.-spezifische Regeln.
- Gleiche lexikalischen Beiträge wie im Englischen
- Beschränkung wie SQR gleich, da im Lexikon

Zusammenfassung und Ausblick

- 2 Probleme für TLF:
 - syntaktische Unterschiede aber semantische Übereinstimmung
 - semantische statt syntaktischer Beschränkung
- Syntax unabhängig von Semantik
- Schnittstelle: flexibles System
- Generalisierungen als syntaktische, semantische oder Schnittstellen-Prinzipien.

- Verallgemeinerung der konstruktionsspezifischen Constraints wünschenswert?
- Unterschied zwischen starken vs. schwachen Quantoren in der Repräsentation.
- Genauere Analyse der Modale
- Implementierung in einer Trale-HPSG-Grammatik (Penn and Richter 2004)
- Hands-on LRS in der Übung!

Literatur

Gallin, D.: 1975, *Intensional and Higher-Order Modal Logic*, North-Holland, Amsterdam.

Heim, I. and Kratzer, A.: 1998, *Semantics in Generative Grammar*, Blackwell.

Lechner, W.: 2006, An interpretive effect of head movement, in M. Frascarelli (ed.), *Phases of Interpretation*, Mouton de Gruyter, Berlin und New York.

Müller, S.: 2007, *Head-Driven Phrase Structure Grammar. Eine Einführung*, Stauffenburg, Tübingen.

Penn, G. and Richter, F.: 2004, Lexical resource semantics: From theory to implementation, in S. Müller (ed.), *Proceedings of the 11th International Conference on HPSG 2004, Leuven*, CSLI Publications, Stanford, pp. 423–443.
<http://cslipublications.stanford.edu/HPSG/>

Richter, F. and Sailer, M.: 2004, Basic concepts of lexical resource semantics, in A. Beckmann and N. Preining (eds), *ESSLLI 2003 – Course Material I*, Vol. 5 of *Collegium Logicum*, Kurt Gödel Society Wien, Vienna, pp. 87–143.

Stechow, A. v.: 1993, Die Aufgaben der Syntax, in J. Jacobs, A. von Stechow, W. Sternefeld and T. Vennemann (eds),

Syntax. Ein internationales Handbuch zeitgenössischer Forschung, Vol. 1, Walter de Gruyter, Berlin and New York, pp. 1–88.